

FAKULTET ZAŠTITE NA RADU U NIŠU

Predmet: Buka u životnoj sredini

Datum: 10. 03. 2023. g.

1. ZADATAK

3 poena

Bioskop dimenzija 20 x 10 x 5 [m], ozvučen je sa deset identičnih zvučnika akustičke snage 0.5 [mW]. Ako je vreme reverberacije 1.6 s, odrediti nivo zvuka koji se stvara u bioskopu pri projekciji filma.

2. ZADATAK

3 poena

Izračunati vreme reverberacije prostorije zapremine 2 000 m³ čije su karakteristike graničnih površina date u tabeli:

Granična površina	zidovi	tavanica	pod
Površina, S [m ²]	280	100	100
Koeficijent apsorpcije, α	0.5	0.4	0.2

3. ZADATAK

3 poena

Pregrada dimenzija 5×4 m se sastoji od omalterisane opeke izolacione moći 50 dB i prozora dimenzija 2×1.5 m, izolacione moći 30 dB. Izračunati izolacionu moć pregrade.

4. ZADATAK

3 poena

Izračunati izolacionu moć pregrade površine 20 m², koja odvaja predajnu od prijemne prostorije dimenzija 10 x 5 x 4 [m], ukoliko je zvučna izolacija između prostorija 40 dB a srednji koeficijent apsorpcije prijemne prostorije 0.3.

5. ZADATAK

3 poena

Na krovu novoizgrađene stambene zgrade postavljeni su uređaji za grejanje stanova. Investitor želi da ispita nivo buke koji potencijalno može da ugrozi buduće stanare, kao i stanare susednih zgrada. Ukoliko je celodnevni nivo buke veći od 60 [dB], primenile bi se mere zaštite od buke montiranjem akustičkih barijera. Inženjeri su u toku dana izmerili nivo buke 60 [dB], u toku večeri 55 [dB], dok je u toku noći nivo buke 40 [dB]. Odrediti vrednost indikatora buke za ukupno uznemiravanje bukom u toku 24 časa. Da li investitor treba primeniti mere zaštite?

Napomene: Kod navođenja izraza označiti sve veličine i navesti jedinice.

Student je položio kolokvijum ukoliko od ukupno 25 poena osvoji najmanje 10 poena i to najmanje 4 poena na pitanjima i najmanje 6 poena na zadacima.

Korišćenje literature i mobilnih telefona nije dozvoljeno.

Rezultati kolokvijuma će biti objavljeni do 20. 3. 2023. god.

① $20 \times 10 \times 5 \text{ m}$
 $n = 10$
 $P_a = 0.5 \text{ mW} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ W}$
 $T_R = 1.6 \text{ s}$

$V = 20 \cdot 10 \cdot 5 = 1000 \text{ m}^3$ $S = 2(20 \cdot 10 + 20 \cdot 5 + 10 \cdot 5) = 700 \text{ m}^2$

$$I = \frac{25 \cdot n \cdot P_a \cdot T_R}{V} = \frac{25 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot 1.6}{1000} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

$L = ?$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} + 10 \log 2 =$$

$$= 10 \log 10^8 + 10 \log 2 = 80 + 3 = 83 \text{ dB}$$

② $V = 2000 \text{ m}^3$
 $S_1 = 280 \text{ m}^2$ $\alpha_1 = 0.5$
 $S_2 = 100 \text{ m}^2$ $\alpha_2 = 0.4$
 $S_3 = 100 \text{ m}^2$ $\alpha_3 = 0.2$

$A = S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + S_3 \cdot \alpha_3 = 280 \cdot 0.5 + 100 \cdot 0.4 + 100 \cdot 0.2$

$A = 200 \text{ m}^2$

$T_R = 0.162 \frac{V}{A} = 0.162 \frac{2000}{200} = 1.62 \text{ s}$

$T_R = ?$

③ $S = 5 \cdot 4 = 20 \text{ m}^2$
 $R_1 = 50 \text{ dB}$
 $R_2 = 30 \text{ dB}$
 $S_2 = 2 \times 1.5 = 3 \text{ m}^2$
 $R = ?$

$S_1 = S - S_2 = 17 \text{ m}^2$

$\tau_1 = 10^{-\frac{R_1}{10}} = 10^{-5}$

$\tau_2 = 10^{-\frac{R_2}{10}} = 10^{-3}$

$\bar{\tau} = \frac{\tau_1 S_1 + \tau_2 S_2}{S}$

$\bar{\tau} = \frac{10^{-5} \cdot 17 + 10^{-3} \cdot 3}{20}$

$\bar{\tau} = 1.585 \cdot 10^{-4}$

$$R = 10 \log \frac{1}{\bar{\tau}} = 10 \log \frac{1}{1.585 \cdot 10^{-4}} = 38 \text{ dB}$$

④ $S_{12} = 20 \text{ m}^2$
 $10 \times 5 \times 4 \text{ m}$
 $D = 40 \text{ dB}$
 $\alpha_2 = 0.3$
 $R = ?$

$S_2 = 2(10 \cdot 5 + 10 \cdot 4 + 5 \cdot 4) = 220 \text{ m}^2$

$A_2 = S_2 \cdot \alpha_2 = 220 \cdot 0.3 = 66 \text{ m}^2$

$R = D - 10 \log \frac{A_2}{S_{12}} = 40 - 10 \log \frac{66}{20} = 34.8 \text{ dB}$

⑤ $L_{\text{day}} = 60 \text{ dB}$
 $L_{\text{evening}} = 55 \text{ dB}$
 $L_{\text{night}} = 40 \text{ dB}$
 $L_{\text{ten}} = ?$

$$L_{\text{ten}} = 10 \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_{\text{day}}}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_{\text{evening}}}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{\text{night}}}{10}} \right)$$

$$= 10 \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^6 + \frac{4}{24} \cdot 10^5 + \frac{8}{24} \cdot 10^4 \right) = 58.4 \text{ dB}$$

$L_{\text{ten}} < 60 \text{ dB} \Rightarrow$ nisu potrebne dodatne mere zaštite